

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
**Image Problem Mailbox.**

(11)Publication number : 10-242352

(43)Date of publication of application : 11.09.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/36

(21)Application number : 09-058330

(71)Applicant : TOYO RADIATOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.1997

(72)Inventor : TANAKA SOTOHARU

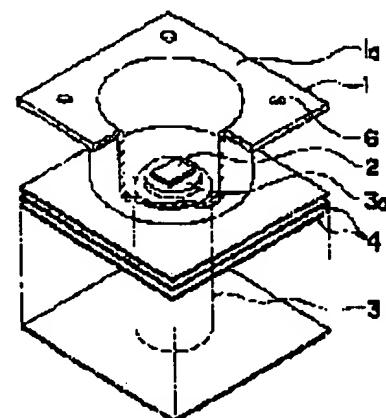
SHINNAGA HIDETAKA

#### (54) HEAT SINK

##### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To protect a semiconductor device from an external shock and make it compact and highly heat radiative by connecting a heat generating semiconductor device to an inner face of the bottom of a cup-like and fastening a projecting cylinder-shaped fin support to the bottom of the housing in a heat conductive state.

**SOLUTION:** A device housing 1 is made by press-working a metal plate of a good thermal conductivity such as an aluminum plate into such a shape that a bottom race may be flat and a side face may be cylindrical with an upper edge being bent to be formed into a flange section 1a for installation. A fin support 3 is made of the same material as that of the device housing 1 and a front edge 3a of the fin support 3 is fitted in a hole formed in the bottom face of the device housing 1 and a plurality of plate fins 4 are connected at intervals of a little space to an outer surface of the fin support 3 and all these components are fixed at the connections by brazing or other methods. Then, a heat generating semiconductor device 2 is airtightly joined to the edge 3a of the fin support 3 by a heat conductive adhesive, etc.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

特開平10-242352

(43)公開日 平成10年(1998)9月11日

(51)Int.Cl.  
H 01 L 23/36

識別記号

F I  
H 01 L 23/36

Z

審査請求 未請求 請求項の数3 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平9-58330

(22)出願日 平成9年(1997)2月25日

(71)出願人 000222484

東洋ラジエーター株式会社  
東京都渋谷区代々木3丁目25番3号

(72)発明者 田中 外治

東京都渋谷区代々木3丁目25番3号 東洋  
ラジエーター株式会社内

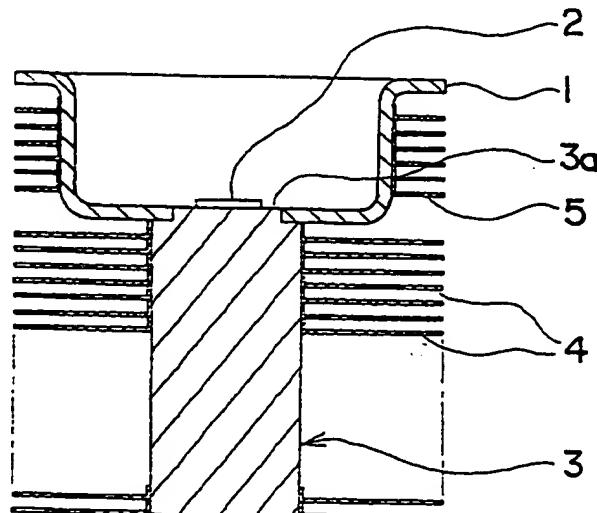
(72)発明者 新長 秀孝

東京都渋谷区代々木3丁目25番3号 東洋  
ラジエーター株式会社内

(74)代理人 弁理士 畠田 卓美

(54)【発明の名称】 ヒートシンク

(57)【要約】

【課題】 半導体素子冷却用のヒートシンクであって、  
その半導体を被蔽保護すると共に、コンパクトで放熱性  
の良いものの提供。【解決手段】 底部内面に発熱性の半導体素子2が伝熱  
的に接合されるカップ状の素子収納体1と、その素子収  
納体1に突設固定される柱状または環状のフィン支持体  
3と、フィン支持体3の外面に貫通固定された多数のブ  
レートフィン4とを有する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 開口縁に取付用フランジ部1aを有し、底部内面に発熱性の半導体素子2が伝熱的に接合されるカップ状の素子収納体1と、  
その素子収納体1の底部に伝熱的に固定され、その底部の外面側に突出された柱状または管状のフィン支持体3と、  
夫々そのフィン支持体3の外面に整合する貫通孔4aを有し、互いにその平面間に小隙を有してそのフィン支持体3の外面に伝熱的に貫通固定された多数のプレートフィン4と、を具備するヒートシンク。

【請求項2】 請求項1において、前記素子収納体1の側壁部が円筒状に形成され、その円筒状外面に整合する貫通孔を有する複数の補助プレートフィン5が、その円筒状外面に伝熱的に且つ互いにその平面間に小隙を有して貫通固定されたヒートシンク。

【請求項3】 請求項1又は請求項2において、前記フィン支持体3の先端面3aが前記素子収納体1の底に開通して、その先端面3aが素子収納体1の内面に露出され、その先端面3aに前記半導体素子2が接合されるように構成されたヒートシンク。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主として自然対流によって冷却される発熱性半導体素子のヒートシンクに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来型ヒートシンクは、ベース部材と、その一方の面に一体的にまたは接合により突設されたフィン部材とからなり、ベース部材の他方の面に発熱性の半導体素子が接合されていた。このようなヒートシンクは、ケーシング等により半導体を外部の衝撃から保護する必要があった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、半導体取付け部におけるベース部材上の半導体素子を別個の保護部材で覆うことは部品点数が多くなり且つ、コンパクト性に欠ける欠点があった。また、自然対流によって冷却されるヒートシンクにおいて、そのヒートシンクは比較的狭小な場所に任意の角度で取付けられる場合があり、そのようなときに取付け状態によっては放熱性が悪い場合が存在する。そこで、本発明はこのような問題点を解決することを課題とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明のヒートシンクは、開口縁に取付用フランジ部1aを有し、底部内面に発熱性の半導体素子2が伝熱的に接合されるカップ状の素子収納体1と、その素子収納体1の底部に伝熱的に固定され、その底部の外面側に突出された柱状または管状

のフィン支持体3と、夫々そのフィン支持体3の外面に整合する貫通孔4aを有し、互いにその平面間に小隙を有してそのフィン支持体3の外面に伝熱的に貫通固定された多数のプレートフィン4と、を具備するものである。

【0005】 また、本発明の好ましい実施の形態は、前記素子収納体1の側壁部が円筒状に形成され、その円筒状外面に整合する貫通孔を有する複数の補助プレートフィン5が、その円筒状外面に伝熱的に且つ互いにその平面間に小隙を有して貫通固定されたものである。さらには、前記フィン支持体3の先端面3aが前記素子収納体1の底に開通して、その先端面3aが素子収納体1の内面に露出され、その先端面3aに前記半導体素子2が接合されるように構成されたものである。

【0006】

【発明の実施の形態】 次に、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明のヒートシンクの一部を断面図であり、図2は本発明の他の例を示す断面図、図3は同ヒートシンクの取付け状態の一例を示す正面図である。また、図4～図6は夫々本ヒートシンクに用いられるプレートフィン4の他の例を示す斜視図である。このヒートシンクは、カップ状の素子収納体1とその底面に固定された柱状のフィン支持体3と、そのフィン支持体3の外面に固定された多数のプレートフィン4とを有する。素子収納体1は、アルミニウムまたはステンレス鋼等の伝熱性の良い金属板をプレス成形してなり、底面が平坦で外周が筒状に形成され且つ上端開口縁に取付用フランジ部1aが曲折形成されたものである。そして、素子収納体1の中央には孔が形成されている。

次に、フィン支持体3は好ましくは素子収納体1と同一の材料からなり、その上端に素子収納体1の孔に整合する凸部がわずかに形成されている。なお、柱状のフィン支持体の代わりに一端閉塞の筒状のものを用いることもできる。

【0007】 次に、プレートフィン4はこの例では素子収納体1の外周縁にほぼ整合する正方形の薄い金属板であって、好ましくは素子収納体1と同一材料で形成されている。そして、中心に夫々フィン支持体3に整合する貫通孔を有すると共に、その貫通孔の孔縁部がわずかに立ち上げられたバーリング部を有する。そして図1の如く、フィン支持体3の先端面3aを素子収納体1の底面の孔に嵌着すると共に、フィン支持体3の外周に多数のプレートフィン4を互いに僅かずつ離間して挿入し、各部品の接触部間にろう付けまたはハンダ付け固定したものである。そして、フィン支持体3の先端面3aに発熱性を有する半導体素子2が伝熱性接着剤あるいはボルトにより密着して接合される。そして、素子収納体1の取付用フランジ部1aが適宜な取付け部材に取付けられる。

【0008】 そして図3の如く各種機器に、その取付け

角度およびフィン支持体3の周りの回転角度を任意に定め、またはそれが変化するように取付られる。この例では、半導体素子2から生じる熱は、フィン支持体3を介してプレートフィン4および素子収納体1により外部へ放出される。このとき、プレートフィン4は中心に対しで対称に形成されているため、その軸線周りに任意に回転しても、またフィン支持体3の軸線の傾斜角度が任意に変化しても、半導体素子2から生じる発熱はプレートフィン4によって自然対流で空気中にはば均等に放出される。次に、図2は本発明の他の実施例であり、この例が図1のそれと異なる点は、素子収納体1の筒状部外周に複数の補助プレートフィン5が配置された点である。

【0009】次に、図4は本発明のヒートシンクに用いられるプレートフィン4の他の例であり、このプレートフィン4は外周が円形に形成されている。そして、貫通孔4aの孔縁部にバーリング部4bがわずかに突出されている。次に、図5は円盤状のプレートフィン4に多数の小孔4cが放射方向に互いに離間して穿設されたものである。この小孔4cの直径は、2~6mm程度が好ましい。さらに、図6のプレートフィン4は円盤状のプレートフィン4の外周にV字状の欠切部4dが形成されたものである。多数のこのプレートフィン4は前記フィン支持体に夫々の欠切部4dが互いに整合して配置される場合と、不揃いに配置される場合とがある。

#### 【0010】

【発明の作用・効果】本発明のヒートシンクは、カップ状の素子収納体1の底部内面に半導体素子2が伝熱的に接合されるものであるから、その半導体素子2を外的衝撃から保護し且つ、その半導体素子2の発熱を素子収納体1の底面に穿設されたフィン支持体3を介してプレートフィン4および素子収納体1に直接伝達し、効率良く放熱し得る。しかも、コンパクトで放熱性の高い構造となり得る。また、素子収納体1の開口部に取付用フランジ部1aを有するので、その取付けが容易であると共に、半導体素子2の接合側と取付用フランジ部1aの接続部とが同一面側に位置するため、半導体素子2のメン

テナンスが容易である。次に、素子収納体1の側壁部が円筒状に形成され、その円筒状外面に複数の補助プレートフィン5が小隙を有して固定されたヒートシンクは、素子収納体1を介して放熱面積をさらに向上し、放熱性の高いヒートシンクとなり得る。また、フィン支持体3の先端面3aが素子収納体1の底に貫通し、その先端面3aが素子収納体1の内面に露出され、その先端面3aに半導体素子2が接合されたヒートシンクは、半導体素子2の発熱を直接フィン支持体3に伝熱することができ、さらに伝熱性の良いものとなり得る。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のヒートシンクの第1の例を示す一部破断斜視図。

【図2】同ヒートシンクの第2の例を示す縦断面図。

【図3】本発明のヒートシンクの取付け状態の一例を示す正面図。

【図4】本発明のヒートシンクに用いられるプレートフィン4の他の例を示す斜視図。

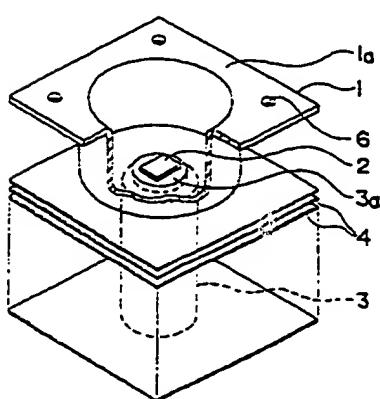
【図5】同さらに他の例を示すプレートフィン4の斜視図。

【図6】同さらに他の例を示すプレートフィン4の斜視図。

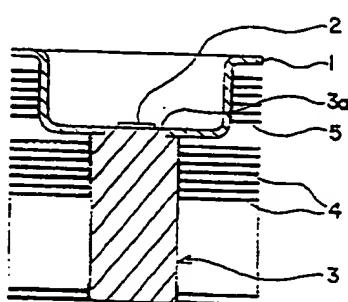
#### 【符号の説明】

- 1 素子収納体
- 1a 取付用フランジ部
- 2 半導体素子
- 3 フィン支持体
- 3a 先端面
- 4 プレートフィン
- 4a 貫通孔
- 4b バーリング部
- 4c 小孔
- 4d 欠切部
- 5 補助プレートフィン
- 6 取付孔

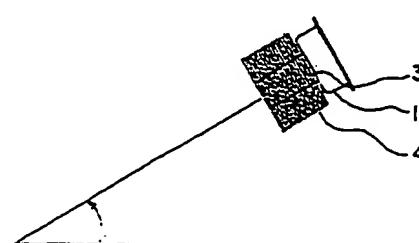
【図1】



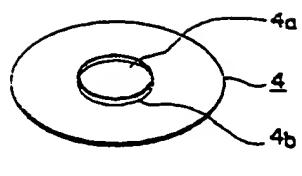
【図2】



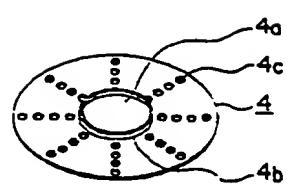
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

